

KUANTIFIKASI KADAR METABOLIT SEKUNDER DAN KAPASITAS ANTIOKSIDAN DARI EKSTRAK RIMPANG TEMULAWAK ASAL SUKABUMI (*Curcuma xanthorrhiza* R.)

FAISHAL AHMAD ARBI



**DEPARTEMEN BIOKIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**

@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
Bogor Indonesia

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Kuantifikasi Kadar Metabolit Sekunder dan Kapasitas Antioksidan dari Ekstrak Rimpang Temulawak Asal Sukabumi (*Curcuma xanthorrhiza* R.)” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, April 2025

Faishal Ahmad Arbi
G8401211017

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

ABSTRAK

FAISHAL AHMAD ARBI. Kuantifikasi Kadar Metabolit Sekunder dan Kapasitas Antioksidan dari Ekstrak Rimpang Temulawak Asal Sukabumi (*Curcuma xanthorrhiza* R.). Dibimbing oleh UKHRADIYA MAGHARANIQ SAFIRA PURWANTO dan MEGA SAFITHRI.

Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* R.) merupakan tanaman herbal yang dikenal dengan aktivitas antioksidannya dan digunakan untuk mencegah berbagai penyakit. Penelitian ini bertujuan mengkuantifikasi kadar metabolit sekunder pada ekstrak rimpang temulawak asal Sukabumi serta menentukan kapasitas antioksidannya. Ekstraksi dilakukan melalui maserasi berulang menggunakan pelarut etanol 70%, kemudian dipekatkan dengan *rotary evaporator*. Kadar fenolik total dan tanin total diukur menggunakan metode Folin-Ciocalteu, flavonoid diukur dengan metode aluminium klorida, dan alkaloid dengan metode *Bromocressol green*. Kapasitas antioksidan diuji menggunakan tiga metode: DPPH, FRAP, dan TBA. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar fenolik total (TPC) adalah $43,11 \pm 0,46$ mg GAE/g ekstrak, flavonoid total (TFC) sebesar $40,73 \pm 1,08$ mg QE/g ekstrak, alkaloid total (TAC) sebesar $35,60 \pm 0,86$ mg CE/g ekstrak, dan tanin total sebesar $23,38 \pm 0,60$ mg TAE/g ekstrak. Kapasitas antioksidan tertinggi ditemukan menggunakan metode FRAP, dengan aktivitas antioksidasi asam linoleat sebesar 90,37%.

Kata kunci: *bromocressol green*, peroksidasi lipid, tanaman herbal

ABSTRACT

FAISHAL AHMAD ARBI. Quantification of Secondary Metabolite Content and Antioxidant Capacity of Temulawak Rhizome Extract from Sukabumi (*Curcuma xanthorrhiza* R.). Supervised by UKHRADIYA MAGHARANIQ SAFIRA PURWANTO and MEGA SAFITHRI.

Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* R.) is a herbal plant known for its antioxidant activity and used to prevent various diseases. This study aimed to quantify the secondary metabolite content in the rhizome extract of temulawak from Sukabumi and determine its antioxidant capacity. The extraction was performed through repeated maceration using 70% ethanol as the solvent, followed by concentration with a rotary evaporator. Total phenolic content and total tannins were measured using the Folin-Ciocalteu method, flavonoids were measured using the aluminum chloride method, and alkaloids were measured using the Bromocressol green method. Antioxidant capacity was tested using three methods: DPPH, FRAP, and TBA. The results showed that the total phenolic content (TPC) was $43,11 \pm 0,46$ mg GAE/g extract, total flavonoids (TFC) were $40,73 \pm 1,08$ mg QE/g extract, total alkaloids (TAC) were $35,60 \pm 0,86$ mg CE/g extract, and total tannins were $23,38 \pm 0,60$ mg TAE/g extract. The highest antioxidant capacity was found using the FRAP method, with linoleic acid antioxidant activity of 90,37%.

Keywords: *bromocressol green*, herbal plant, lipid peroxidation



- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2025¹
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

KUANTIFIKASI KADAR METABOLIT SEKUNDER DAN KAPASITAS ANTIOKSIDAN DARI EKSTRAK RIMPANG TEMULAWAK ASAL SUKABUMI (*Curcuma xanthorrhiza* R.)

FAISHAL AHMAD ARBI

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana pada
Program Studi Biokimia

**DEPARTEMEN BIOKIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:

Prof. Dr. Waras Nurcholis, S.Si., M.Si.

Dr. rer. nat. Rahadian Pratama, M.Si.

Judul Skripsi : Kuantifikasi Kadar Metabolit Sekunder dan Kapasitas Antioksidan dari Ekstrak Rimpang Temulawak Asal Sukabumi (*Curcuma xanthorrhiza* R.)

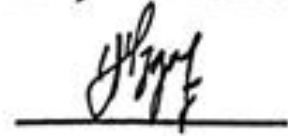
Nama : Faishal Ahmad Arbi
NIM : G8401211017

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Ukhradiya Magharaniq Safira P., S.Si., M.Si.
NIP. 199104242019032022



Pembimbing 2:
Prof. Dr. Mega Safithri, S.Si., M.Si.
NIP. 197709152005012002



Diketahui oleh

 **Ketua Program Studi:**
Prof. Dr. Mega Safithri, S.Si., M. Si.
NIP. 197709152005012002




Tanggal Ujian:
16 April 2025

Tanggal Lulus:

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan September 2024 sampai bulan Januari 2025 ini dengan judul “Kuantifikasi Kadar Metabolit Sekunder dan Kapasitas Antioksidan dari Ekstrak Rimpang Temulawak Asal Sukabumi (*Curcuma xanthorrhiza* R.)”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada Ukhradiya Magharaniq Safira P., S.Si., M.Si. selaku pembimbing I dan Prof. Dr. Mega Safithri, M. Si. selaku pembimbing II yang telah membimbing dan banyak memberi saran. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada pembimbing akademik, moderator seminar, dan penguji sidang komprehensif. Di samping itu, terima kasih kepada staf Laboratorium Biokimia yang telah membantu dalam penyediaan fasilitas serta memberikan bimbingan teknis selama pelaksanaan penelitian ini.

Ucapan terima kasih secara khusus penulis sampaikan kepada Mama (Ibu Dahlizarti), Ayah (Alm. Bapak Zulharbi), Kak Nana, Kak Liza, Kak Kiki, Kak Sari, Husna, Ali dan Fadila yang selalu memberikan dukungan serta doa yang tiada henti bagi keberhasilan penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini. Ucapan terima kasih juga ingin penulis sampaikan kepada teman-teman satu bimbingan yaitu Zahra, Ayu, dan Hafidhz yang senantiasa menemani penulis selama melaksanakan penelitian. Berikutnya terima kasih kepada teman-teman dekat penulis Nama Bapak Ini (Ayu, Elva, Bintang, Nabila, Hafidhz, Haqiqi, Ical, Khansa, Lava, Mumun, Nadya, dan Safa), Beswan Djarum 39 (Rasel, Hana, Angelina, Bani, Vito, Alfina, Angelie, Bomzie, Dinda, Adinda, dan Fikar), BPH CREBs 2024 (Lava, Ayu, Lalita, Zanny, dan Rizal), Teman-teman Fastrack (Wito, Dhani, Rava, Nita, Jasmine, Reza, Rara, Kania, Utiya, Laila, Shania, Zalfa, dan Asma), Nax Padang (Suci, Nala, dan Atif), Wanita Mandiri (Erin, Rifda, Yana, Arum, Ellen, Liana, dan Nahlea), Rang Minang (Nanda, Alvin, dan Akbar) dan Osazoners serta Sesepuh (Kak Alfari, Kak Renza, Kak Azza, Kak Fahbel, dan Kak Sekar) yang telah memberikan semangat, motivasi, dan bantuan baik secara langsung maupun tidak langsung. Kebersamaan dan dukungan kalian sangat berarti bagi penulis. Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, April 2025

Faishal Ahmad Arbi



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
1.5 Hipotesis	2
II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Temulawak (<i>Curcuma xanthorrhiza</i>)	3
2.2 Metabolit Sekunder	4
2.3 Senyawa Fenolik	5
2.4 Senyawa Flavonoid	6
2.5 Senyawa Alkaloid	8
2.6 Senyawa Tanin	9
2.7 Antioksidan	10
III METODE	13
3.1 Waktu dan Tempat	13
3.2 Alat dan Bahan	13
3.3 Prosedur Kerja	13
3.4 Analisis Data	17
IV HASIL	18
4.1 Kadar Air Simplisia dan Rendemen Ekstrak	18
4.2 Kuantifikasi Kadar Metabolit Sekunder	18
4.3 Kapasitas Antioksidan dengan Metode DPPH dan FRAP	19
4.4 Penghambatan MDA dengan Metode TBA	20
4.5 <i>T-Test Independent</i> antara Metode DPPH dan FRAP	21
V PEMBAHASAN	22
5.1 Kadar Air Simplisia dan Rendemen Ekstrak Kasar	22
5.2 Kuantifikasi Kadar Metabolit Sekunder	23
5.3 Kapasitas Antioksidan	26
5.4 Penghambatan Peroksidasi Lipid dengan Metode TBA	28
5.5 Perbandingan Metode DPPH dan FRAP dengan <i>T-Test Independent</i>	30
VI SIMPULAN DAN SARAN	32
6.1 Simpulan	32
6.2 Saran	32
DAFTAR PUSTAKA	33
LAMPIRAN	44
RIWAYAT HIDUP	57



DAFTAR TABEL

1	Kandungan senyawa metabolit sekunder temulawak	4
2	Kadar air simplisia rimpang temulawak asal Sukabumi	18
3	Kuantifikasi kadar total metabolit sekunder ekstrak rimpang temulawak asal Sukabumi	19
4	Kapasitas antioksidan ekstrak rimpang temulawak asal Sukabumi	20
5	Data penghambatan asam linoleat metode TBA	21
6	Hasil <i>T-Test independent</i> metode DPPH dan FRAP	21

DAFTAR GAMBAR

1	<i>Curcuma xanthorrhiza</i> R.	3
2	Jalur biosintesis metabolit sekunder pada tanaman	5
3	Struktur fenol	6
4	Reaksi senyawa fenolik dengan pereaksi Folin-Ciocalteu	6
5	Struktur dasar flavonoid	7
6	Reaksi antara kuersetin dengan AlCl ₃	7
7	Reaksi pembentukan kompleks antara alkaloid dengan BCG	8
8	Struktur kimia kafein	9
9	Struktur kimia tanin terhidrolisis	10
10	Mekanisme transfer elektron dan atom hidrogen oleh antioksidan <i>e</i>	10
11	Reaksi DPPH dengan antioksidan	11
12	Reaksi <i>ferric reducing antioxidant power</i> (FRAP)	12
13	Reaksi metode antioksidan TBA	12
14	Rendemen ekstrak rimpang temulawak asal Sukabumi	18
15	Kadar malondialdehida hasil proses peroksidasi lipid	20

DAFTAR LAMPIRAN

1	Bagan alir penelitian	45
2	Kadar air simplisia rimpang temulawak asal Sukabumi	46
3	Rendemen ekstrak kasar rimpang temulawak asal Sukabumi	46
4	Kurva standar asam galat	47
5	Data uji kadar fenolik total	47
6	Kurva standar kuersetin	48
7	Data uji kadar flavonoid total	48
8	Kurva standar kafein	49
9	Data uji kadar alkaloid total	49
10	Kurva standar asam tanat	50
11	Data uji kadar tanin total	50
12	Kurva standar troloks antioksidan DPPH	51

13	Data kapasitas antioksidan metode DPPH	51
14	Kurva standar troloks antioksidan FRAP	53
15	Data kapasitas antioksidan metode FRAP	53
16	Kurva standar TMP antioksidan MDA	54
17	Data absorbansi waktu inkubasi asam linoleat	54
18	Data kontrol negatif dan kontrol positif (vitamin E) metode TBA-MDA	55
19	Data antioksidan metode MDA-TBA	55
20	Hasil One-Way ANOVA (<i>Analysis of Variance</i>) dan uji lanjut Duncan penghambatan peroksidasi asam linoleat	56

@Hak cipta milik IPB University

IPB University



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.